SKF TKTI 21 & 31

Manuale d’istruzioni

Indice

Traduzione delle istruzioni originali

Dichiarazione di conformità CE

Noi,

SKF Maintenance Products
Kelvinbaan 16
3439 MT Nieuwegein
Paesi Bassi

dichiariamo con la presente che i seguenti prodotti:

Termocamere SKF
TKTI 21
TKTI 31

è stato progettato e fabbricato in conformità della
NORMATIVA EMC 2004/108/EC come indicato nella norma armonizzata per
EN61326-1:2006 Class A
EN61326-2-2:2006
IEC61000-4-2:2008
IEC61000-4-3:2006
FCC Part 15 Subpart B

Il laser è classificato in conformità con le norme seguenti:
21CFR 1040.10 e 1040.11 tranne per le deviazioni ai sensi dell'avviso relativo ai laser n. 50 datato 24 giugno 2007 e conforme alla norma IEC/EN 60825-1.

DIRETTIVA EUROPEA ROHS 2011/65/UE

Nieuwegein, Paesi Bassi,
Settembre 2013

Sébastien David
Responsabile Sviluppo Prodotto e Qualità

Norme di sicurezza

Avvertenza

- L'apparecchio descritto nel presente documento utilizza un laser di classe 2. Non guardare direttamente il raggio laser o la relativa apertura di uscita: si possono riportare lesioni irreversibili agli occhi. Non attivare il laser in presenza di personale nel campo visivo della termocamera.

Attenzione

- L'uso di comandi, regolazioni o l'esecuzione di procedure diverse da quelle specificate nel presente documento possono causare pericolose esposizioni alle radiazioni laser.
- Per contribuire a ridurre al minimo i rischi di ustioni, tenere presente che le immagini termiche di oggetti altamente riflettenti mostreranno una temperatura inferiore a quella effettiva.
- Non usare il dispositivo in modo diverso da quanto specificato nelle presenti istruzioni per l'uso.
- Non usare in presenza di gas esplosivi.
- La termocamera non contiene componenti riparabili dall'utente. L'apertura dell'involucro annulla la garanzia. Tutti gli interventi di manutenzione devono essere eseguiti da un centro assistenza autorizzato SKF.
- Non puntare mai l'obiettivo direttamente verso una fonte di forte radiazione (ad esempio sole, fascio laser diretto o riflesso, ecc.), con l'unità accesa o spenta, in quanto ciò può comportare danni permanenti al rilevatore termico della termocamera.
- Riporre l'unità all'interno della custodia originale in ambienti freschi, asciutti e ben ventilati lontano da campi elettromagnetici di forte intensità.
- Proteggere la superficie dell'obiettivo dal rischio di macchie o danni causati da oggetti estranei quali fango o prodotti chimici. Dopo l'uso, collocare nuovamente il copriobiettivo sull'obiettivo.
- Per un'accuratezza ottimale di misurazione, dopo l'avvio iniziale attendere da 3 a 5 minuti per consentire alla termocamera di stabilizzarsi.

1. Introduzione

Le unità SKF TKTI 21 e SKF TKTI 31 sono resistenti termocamere digitali portatili dotate di funzionalità avanzate di acquisizione delle immagini termiche.
Sono ideali come strumenti per la manutenzione predittiva (PdM). La termografia è una tecnica non invasiva, particolarmente adatta per ispezioni meccaniche ed elettriche, per valutare la conservazione dell'energia e la sicurezza degli impianti.
Le termocamere sono dotate di un ampio schermo a colori da 3,5", che offre immagini chiare e nitide con ciascuna delle undici palette di colori. Progettate per la massima facilità d'uso, consentono la misurazione di varie temperature e la visualizzazione delle differenze fra esse. Sono disponibili anche altre opzioni di misura avanzate. Le immagini possono essere memorizzate sotto forma di dati radiometrici e immagini digitali sulla scheda micro SD (in dotazione). Il potente software per PC consente l'ulteriore analisi delle immagini e la creazione di resoconti esaustivi. Le istruzioni d'uso del software per PC sono disponibili sul CD o accedendo al sito SKF.com.

2. Panoramica

2.1 Contenuto della valigetta

Figura 1 Contenuto della valigetta

1. Termocamera SKF TKTI 21 o TKTI 31	5. Guida introduttiva alle termocamere SKF TKTI 21 e 31 (MP5416)
2. Adattatore di alimentazione della batteria (110 – 230 V) e 4 adattatori internazionali per Unione europea, Stati Uniti, Regno Unito e Australia	6. Certificato di calibrazione e conformità (MP5414 o MP5421)
3. CD – Software per PC e istruzioni (MP5413)	7. 2 × batterie
4. Cavo da mini USB a USB (da termocamera a PC)	8. Cavo da mini jack a video

Verificare tutti i componenti. Nel caso alcuni risultassero danneggiati o mancanti, avvisare immediatamente il rivenditore o l’ufficio SKF locale.

2.2 Panoramica della termocamera

Figura 2 Descrizione della termocamera

1. Display a colori da 3.5”	7. Coperchio dei connettori
2. Pulsanti di comando	8. Laser
3. LED di stato	9. Obiettivo della termocamera a infrarossi
4. Microfono	10. Ghiera di messa a fuoco
5. Sportello della batteria	11. Obiettivo della fotocamera digitale
6. Pulsante di attivazione	12. Attacco per treppiede

Figura 3 Connettori

1. Connettore Mini USB	3. Uscita video mini jack
2. Porta della microscheda SD (fornita con microscheda SD da 2 GB)	4. Connettore CC 12 V (adattatore di alimentazione non fornito)

3. Introduzione

3.1 Batteria

3.1.1 Installazione e sostituzione della batteria

Il coperchio della batteria è situato sul fondo del manico. Sbloccare e aprire il coperchio della batteria spingendo nella direzione illustrata nella figura 4.

Figura 4 Coperchio della batteria

Figura 5 Inserimento della batteria

Inserire una delle due batterie in dotazione come illustrato nella Figura 5. Verificare che i contatti della batteria siano orientati verso la parte superiore della termocamera. Bloccare il coperchio.

3.1.2 Ricarica della batteria

Per caricare la batteria, rimuoverla dalla termocamera. Collocare la batteria nel caricabatterie in dotazione. Per caricare completamente la batteria saranno necessarie circa 3 ore. Per consentire il funzionamento continuo della termocamera sono fornite due batterie. Quando la batteria viene collocata nel caricabatterie, controllare il contatto verificando l'accensione della spia rossa del caricabatterie.

Nota:
Prima del primo utilizzo, si consiglia di caricare completamente le batterie.

In alternativa la batteria può essere caricata collegando un adattatore di alimentazione di massimo 12 V CC 3A al connettore da 12 V situato sul lato della termocamera.

3.1.3 Sicurezza e utilizzo della batteria

Le batterie devono essere riposte a una temperatura ambiente compresa tra –20 °C *(–4 °F)* e +20 °C *(+68 °F)*. Durante lo stoccaggio, le batterie al litio si scaricano automaticamente, quindi caricarle completamente prima di riporle. Lo scaricamento automatico può influire sulle prestazioni a lungo termine delle batterie.
Si consiglia inoltre di caricare completamente le batterie ogni 3 mesi.

 ATTENZIONE:
L'uso di una batteria non adatta può comportare danni fisici o elettrici allo strumento dovuti alla tensione non corretta o alla differenza nella dimensione fisica. La temperatura ambiente di ricarica deve essere compresa tra 0 °C *(32 °F)* e +40 °C *(+104 °F)*. Utilizzando la termocamera con una temperatura ambiente di 0 °C *(32 °F)*, la capacità della batteria risulterà ridotta, mentre con una temperatura superiore a +50 °C *(+122 °F)*, la batteria può surriscaldarsi con conseguenti danni permanenti.

 AVVERTENZA:
- Non smontare, bruciare o forare mai le batterie
- Non causare mai il cortocircuito delle batterie
- Mantenere asciutte le batterie
- Tenere fuori dalla portata dei bambini
- Smaltire sempre le batterie in conformità alle normative locali

3.2 Accensione della termocamera

La termocamera viene accesa e spenta tenendo premuto il pulsante On/Off per almeno 3 secondi, fino all'accensione dello schermo.
All'accensione della termocamera è possibile avvertire di frequente un clic dovuto alla calibrazione del rilevatore di infrarossi. Questa operazione viene eseguita automaticamente dalla termocamera.

Nota:
Dopo lo spegnimento attendere dieci secondi prima di riaccendere la termocamera.

Figura 6 Accensione della termocamera

3.3 Messa a fuoco

- Mettere a fuoco l'immagine ruotando la ghiera di messa a fuoco.

Figura 7 Messa a fuoco

RICORDARSI DI RIMUOVERE IL COPRIOBIETTIVO

Messa a fuoco:
- Rappresenta il passaggio più importante per ottenere un'immagine di buona qualità.
- Influenza l'accuratezza delle letture di temperatura.
- Non è modificabile visualizzando le immagini su un PC.
- Alcune palette di colori consentono di ottenere una migliore messa a fuoco.

- Assicurarsi di attivare la modalità automatica per ampiezza e livello.
- Ruotando la ghiera di messa a fuoco in senso orario (dal punto di vista dell'utente) vengono messe a fuoco le immagini a distanze più ravvicinate, fino a un minimo di 10 cm.
- Ruotando l'obiettivo in senso antiorario vengono messe a fuoco immagini a distanze maggiori, fino all'infinito.
- Ruotare l'obiettivo finché l'immagine non ha una definizione netta, con il maggior contrasto sul bordo degli oggetti.

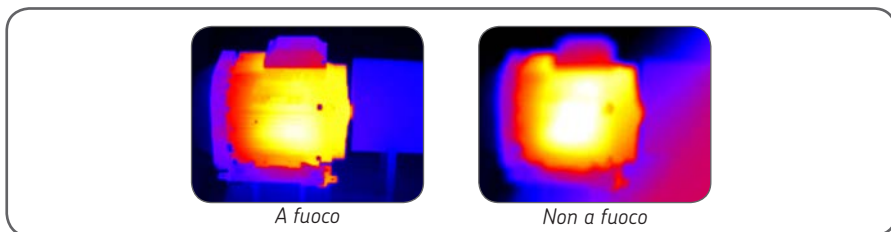



Figura 8 Messa a fuoco

3.4 Pulsanti

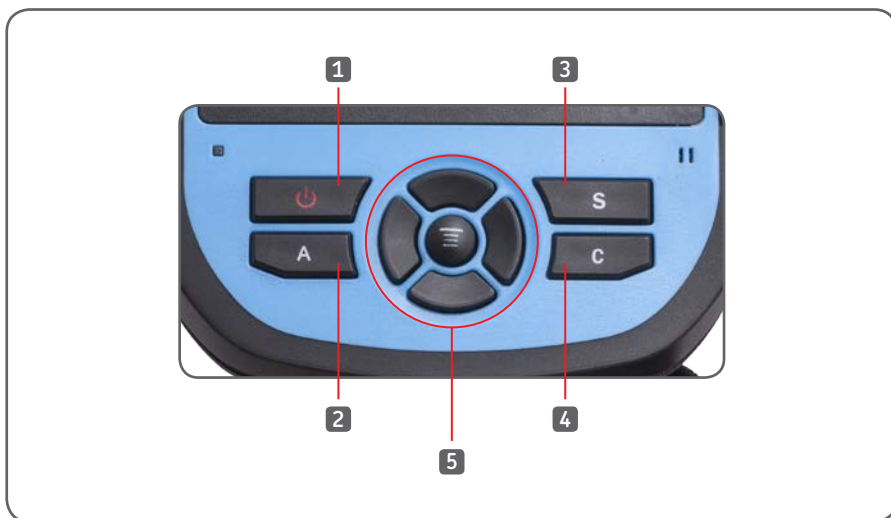



Figura 9 Pulsanti anteriori

1. Pulsante On/Off	4. Pulsante C
2. Pulsante A	5. lsante centrale Menu/OK e tastierino di navigazione
3. Pulsante S	

3.4.1 Pulsante On/Off

Vedere il paragrafo 3.2 Accensione della termocamera.

3.4.2 Pulsante A

Il pulsante A ha due funzioni.

1) **La prima funzione è la modifica dei parametri selezionati.**
   Premere il pulsante **A** ripetutamente per cambiare i parametri di impostazione dei diversi cursori, delle diverse aree, linee e palette nonché del livello/ampiezza visualizzati a schermo.
   L'elemento selezionato verrà evidenziato in giallo per indicare che è attivo.
   Rimarrà attivo per 2 secondi.
   Premendo il pulsante **A** ancora una volta, verrà evidenziato l'ultimo elemento attivo.

Cursori, linee e aree di misurazione

- Premendo il pulsante **Menu** viene visualizzata la finestra delle impostazioni dei vari elementi.
- Premendo il pulsante **OK**, le impostazioni vengono salvate e la finestra delle impostazioni viene chiusa.
- La pressione del pulsante **C** mentre è visualizzata la finestra delle impostazioni consente di chiudere la finestra senza salvare le impostazioni.
- Utilizzare i pulsanti del **tastierino di navigazione** per spostare cursori e linee.
- Nella finestra delle impostazioni, l'utente può scegliere se regolare la posizione o la dimensione dell'area.
- Utilizzare i pulsanti del **tastierino di navigazione** per regolare l'area selezionata.
- Utilizzare il pulsante **C** per eliminare gli elementi selezionati.

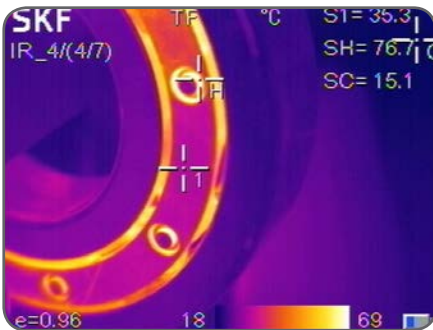



Figura 10 Cursori di misura

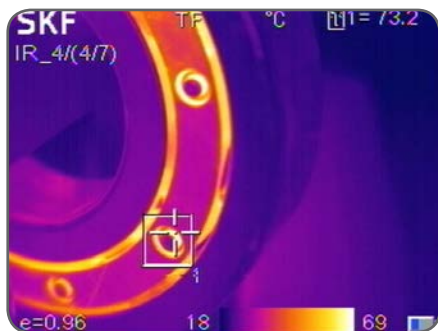



Figura 11 Finestra di aree e impostazioni

Palette di colori

- La pressione del pulsante sinistro o destro del **tastierino di navigazione** consente di scorrere le palette di colori disponibili, visualizzandone il nome nella parte superiore.
- La palette selezionata diventa attiva dopo 3 secondi e viene impostata come palette predefinita all'accensione della termocamera.

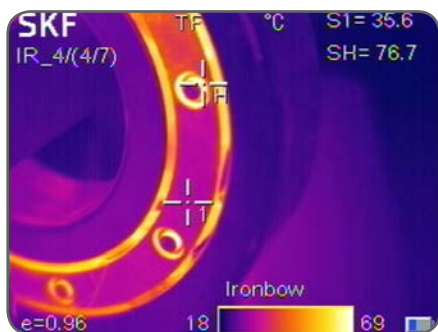



Figura 12 Modifica della palette di colori

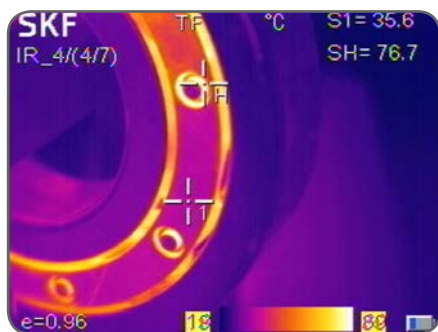



Figura 13 Livello/ampiezza

Valori per Livello/ampiezza

- La pressione del pulsante sinistro o destro del **tastierino di navigazione** consente di ridurre o aumentare l'ampiezza, mentre la pressione del pulsante su o giù consente di ridurre o aumentare il livello.
- Se l'unità è in modalità automatica, la modifica di uno qualsiasi di questi parametri comporterà il passaggio delle impostazioni di ampiezza e livello in modalità manuale.

2) **La seconda funzione del pulsante A è forzare un ciclo di calibrazione interno.** È possibile eseguire questa operazione tenendo premuto il pulsante A per almeno 5 secondi, fino ad avvertire il clic dovuto alla calibrazione. La termocamera esegue una correzione automatica per ottenere la misurazione termica più accurata.

Nota:
Utilizzare il pulsante A per aggiornare l'immagine quando la qualità dell'immagine non è ottimale.

3.4.3 Pulsante S

Il pulsante S consente di bloccare e visualizzare le immagini a infrarossi o digitali e di salvarle.

- Premendo il pulsante **S** una sola volta l'immagine viene bloccata.
- Premendo il pulsante **OK** l'immagine termografica e/o visiva viene salvata. Se la registrazione vocale è abilitata, viene visualizzata una finestra di dialogo per l'inserimento di un commento vocale.
- Premere il pulsante **C** o selezionare la casella sulla destra per tornare alla misurazione in tempo reale.

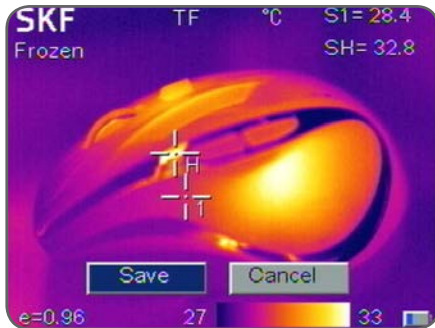



Figura 14 Salvataggio di un'immagine a infrarossi

3.4.4 Pulsante C

- La pressione del pulsante **C** consente di annullare l'operazione presente quando ci si sposta in un Menu.
- Premendo il pulsante **C** quando un'immagine è bloccata o in fase di visualizzazione dalla memoria, è possibile tornare alla misurazione in tempo reale.
- Premendo e rilasciando il pulsante **C**, quando non si sta scorrendo un Menu o modificando un parametro, è possibile alternare tra l'immagine termografica e quella visibile.
- Quando è selezionato un parametro, come ad esempio il cursore, la linea o l'area di misurazione, la pressione del pulsante **C** consente di eliminare la linea, l'area o il cursore evidenziato.

3.4.5 Pulsante Menu/OK e tastierino di navigazione

Tra i pulsanti sono inclusi **Su, Giù, Sinistra, Destra** e **Menu/OK** (centrale)
Le funzioni variano con la modalità operativa.

- In un **Menu**, consente di effettuare le selezioni. I pulsanti **Su** e **Giù**, consentono lo scorrimento verticale. I pulsanti **Sinistra** e **Destra** sono utilizzati per le operazioni di menu dei diversi livelli.
  Il pulsante **OK** (centrale) consente di attivare il menu e di confermare la selezione.
- In **modalità di immagine** a infrarossi, la pressione del pulsante **Su** o **Giù** consente di attivare lo zoom digitale X2. Il display visualizzerà "X2" nell'angolo in alto a sinistra. Premere di nuovo il pulsante **Su** o **Giù** per tornare all'immagine originale.
- In modalità di modifica della misurazione in un punto (attivata subito dopo l'aggiunta di un punto o mediante selezione tramite il pulsante **A**), premere il pulsante Menu per visualizzare la casella degli attributi.
  Premere il tastierino di navigazione per spostare la posizione del punto.
- In modalità di modifica della misurazione della temperatura su una linea (attivata subito dopo l'aggiunta di una linea o mediante selezione tramite il pulsante **A**), premere il pulsante **Menu** per visualizzare la casella degli attributi.
- In modalità di modifica della misurazione in un'area (attivata subito dopo l'aggiunta di un'area o mediante selezione tramite il pulsante **A**), premere il pulsante **Menu** per visualizzare la casella degli attributi. Nella casella degli attributi selezionare il parametro da modificare, dimensione o posizione.

4. Utilizzo della termocamera

4.1 Elementi della schermata

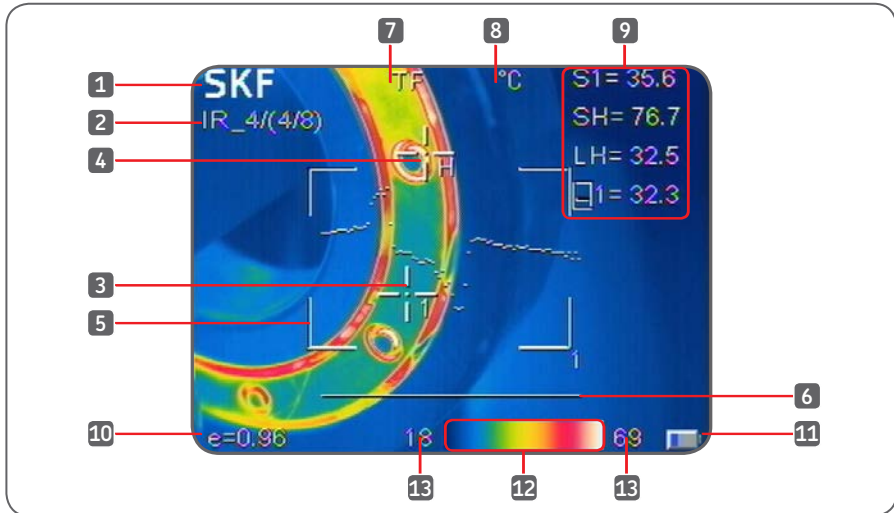



Figura 15 Elementi della schermata

1. Logo SKF a schermo	8. Unità di misura della temperatura (°C, °F, K)
2. Stato operativo (nome immagine salvata, calibrazione, L/S)	9. Valori di temperatura, indicano la temperatura dei punti, delle aree e delle linee visualizzati
3. Punto di misurazione con numero del punto	10. Emissività globale
4. Punto caldo (H) e punto freddo (C)	11. Stato della batteria
5. Area	12. Palette di colori
6. Linea	13. Limiti di temperatura di ampiezza e livello
7. Simbolo della scheda di memoria, visualizzato quando viene inserita la scheda Micro SD	

4.2 Funzioni del menu

4.2.1 Cursori di misura

Il menu di misurazione consente di aggiungere o eliminare punti, aree e linee.

- Premere il pulsante **Menu** per attivare il menu principale.
- Selezionare Misura e premere il pulsante **OK**.

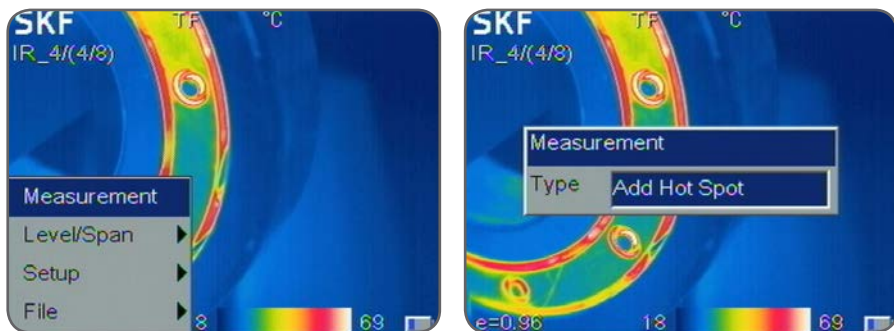



Figura 16 Opzioni di misura

Viene visualizzata la finestra di dialogo Misurazione

- Scorrere tra le opzioni e premere il pulsante **OK** per selezionare la voce richiesta oppure il pulsante **C** per annullare.

Le opzioni disponibili sono:

- **Nessuna** – elimina tutte le misurazioni dalla schermata.
- **Aggiungere punto caldo** – aggiunge un cursore mobile che visualizza automaticamente il punto più caldo nell'immagine. Definito da SH e +H.
- **Aggiungere punto freddo** – aggiunge un cursore mobile che visualizza automaticamente il punto più freddo nell'immagine. Definito da SL e +L.
- **Aggiungere punto** – aggiunge fino a 2 cursori fissi, regolabili dall'utente mediante la modalità di modifica dei cursori.
  Definito da S1, +1 e S2, +2.
  Un profilo di temperatura è un istogramma che mostra i valori di temperatura attraverso una sezione trasversale della scena.
  La sezione trasversale orizzontale o verticale può essere spostata dall'utente.
- **Linea orizzontale** – Aggiunge la misurazione su linea orizzontale per visualizzare il profilo delle temperature lungo la linea. Definito da LH.
- **Linea verticale** – Aggiunge la misurazione su linea verticale per visualizzare il profilo delle temperature lungo la linea verticale. Definito da LV.

Nota:
È possibile abilitare o Linea orizzontale o Linea verticale.

- **Area** – consente di aggiungere fino a 3 riquadri area, con la visualizzazione della temperatura minima, massima o media per ogni riquadro. Le aree possono essere ridimensionate e spostate dall'utente.

Nota:
Per eliminare un singolo oggetto, premere il pulsante **A** per selezionare l'oggetto e il pulsante **C** per eliminarlo.

All'aggiunta dei cursori l'emissività sarà impostata sull'emissività globale. L'emissività di ogni cursore può essere regolata individualmente.

4.2.2 Livello/ampiezza

L'ampiezza è definita dalle temperature minima e massima sulla scala posta sul lato inferiore dello schermo. Un'ampiezza maggiore offre minori dettagli termografici, mentre un'ampiezza minore fornirà più dettagli termografici, ma aumenterà il rumore dell'immagine. È possibile regolare la posizione entro la gamma termica, ovvero effettuare l'impostazione del livello.
Regolando la relazione corrispondente tra temperatura e colore, gli utenti possono osservare una migliore qualità dell'immagine e individuare e analizzare facilmente le anomalie termiche.

Sono disponibili due modalità di funzionamento **Automatica** o **Manuale**.

- In **modalità Automatica**, la termocamera regola automaticamente l'immagine per consentire la visualizzazione della temperatura più alta e di quella più bassa della scena. Ciò è utile quando si avvia la termocamera e ci si sposta su parti differenti di una scena.
- In **modalità Manuale**, l'utente definisce l'intervallo di temperature da visualizzare. L'impostazione manuale è utile quando l'utente desidera esaminare parti specifiche dell'immagine. In un intervallo di temperature fisso, le anomalie o le discrepanze possono essere evidenziate in modo preciso.

Premere il pulsante Menu per accedere al menu.

- Per passare dalla **modalità manuale** a quella **automatica** e viceversa, selezionare **Livello/ampiezza** dal menu e selezionare **L/S**? per la modalità manuale o **Auto**? per quella automatica.

Figura 17 Modalità Auto o Manuale

In **modalità manuale** la pressione della freccia **sinistra** o **destra** consente di ridurre o aumentare l'ampiezza, mentre la pressione della freccia **su** o **giù** consente di ridurre o aumentare il livello.

In **modalità manuale**, nella parte superiore sinistra della schermata viene visualizzato il simbolo **L/S** per indicare la possibilità di regolare manualmente il livello e l'ampiezza.

4.2.3 Configurazione

Accedere ai menu di configurazione premendo il pulsante **Menu** e selezionare **Configurazione**.

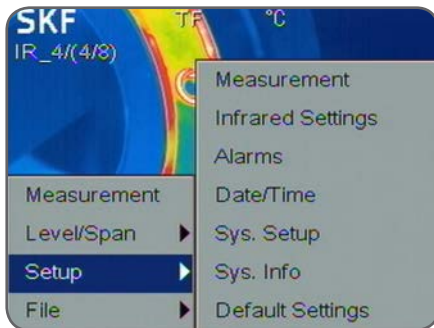



Figura 18 Menu di configurazione

Figura 19 Configurazione di data e ora

4.2.3.1 Configurazione di data e ora

Selezionare **Configurazione->Data/Ora** per aprire la finestra di dialogo **Data/Ora**. L'utente può impostare Anno, Mese, Giorno, Ora, Minuti e Secondi. Premere **OK** per convalidare o **C** per annullare.

4.2.3.2 Configurazione del sistema

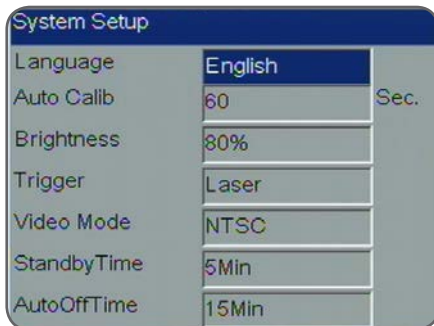



Figura 20 Configurazione del sistema

Premere il pulsante **Menu** e selezionare **Configurazione->Configurazione** sistema e premere il pulsante **OK** per aprire la finestra di dialogo **Configurazione** sistema. Utilizzare il **tastierino di navigazione** per modificare ogni impostazione. Premere il pulsante OK per convalidare o **C** per annullare.

L'utente può modificare i seguenti parametri

- **Lingua**: English, Español, Francais, Deutsch, Italiano, Português, coreano, giapponese, russo, cinese semplificato e cinese tradizionale.
- **Auto calibrazione**: Selezionare **Auto calibrazione** e premere il pulsante destro sul tastierino di navigazione; verrà visualizzata la finestra di dialogo Auto calibrazione. L'utente può selezionare 3 diverse modalità: **lunga, breve** e **personalizzata.**

La modalità personalizzata consente all'utente di impostare l'intervallo di tempo per la calibrazione automatica. L'intervallo varia da **0**, che significa Off, e da **30** a **600** secondi con incrementi di 1 secondo. La calibrazione automatica consente di migliorare la qualità dell'immagine e l'accuratezza della misurazione durante l'uso.

Nota:
La calibrazione può essere forzata manualmente premendo il pulsante A per almeno 5 secondi fino ad avvertire un clic.

- **Luminosità LCD**: L'utente può scegliere il livello di luminosità del display LCD tra **20, 40, 60 80** e **100%**.
- **Grilletto**: L'utente può definire la funzione da assegnare al grilletto
- **Laser (predefinito):** Il grilletto attiva il laser
    - **Temp. punto**: Aggiunge ed elimina la misurazione del punto numero 1
    - **Temp. zona**: Aggiunge ed elimina la misurazione dell'area numero 1
    - **Tasto Salva**: Il grilletto verrà utilizzato per salvare le immagini
    - **IR/CCD**: Consente di alternare tra immagine a infrarossi e immagine visiva digitale.
- **Modalità video**: Consente di selezionare l'uscita video **PAL** o **NTSC**.
- **Tempo di attesa:** Selezionare il tempo di attesa della termocamera tra **Nessuno**, **2, 5, 10** o **15** minuti. Quando durante il periodo di tempo impostato non viene premuto alcun pulsante, la termocamera spegne automaticamente il display, per estendere la durata della batteria. Premere un qualsiasi pulsante, tranne quello di accensione/spegnimento, per riattivare il display. Se il tempo di attesa è impostato su Nessuno, la funzione è disabilitata.
- **Spegnimento automatico**: Selezionare **Nessuno**, **2**, **5**, **10** o **15** minuti. Quando durante il periodo di tempo impostato non viene premuto alcun pulsante, la termocamera si spegne automaticamente, per estendere la durata della batteria. Se il tempo di attesa è impostato su **Nessuno**, la funzione è disabilitata. Quando è abilitata la funzione **Tempo di attesa**, lo spegnimento automatico viene calcolato a partire dal tempo di attesa.

4.2.3.3 Informazioni di sistema

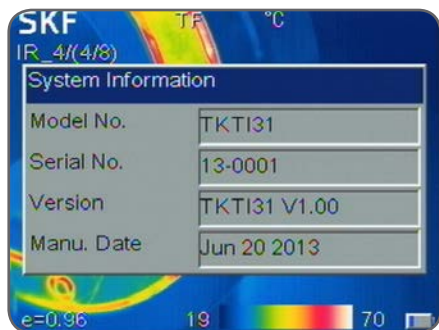



Figura 21 Informazioni di sistema

Selezionare **Configurazione->Info** sistema per aprire la finestra di dialogo **Informazioni di sistema**. Sono disponibili il modello di termocamera, il numero di serie, la versione del firmware e la data di produzione.

4.2.3.4 Impostazioni di fabbrica

Selezionare **Configurazione -> Impostazioni** di default per aprire la finestra di dialogo Impostazioni di default.
Premere il pulsante **OK** per ripristinare le impostazioni di fabbrica.
Premere il pulsante **C** per annullare l'operazione di ripristino.

Nota:
La funzione relativa alle impostazioni di default eliminerà tutti i parametri definiti dall'utente.

Nota:
Il ripristino delle impostazioni di default NON eliminerà le immagini archiviate nella scheda di memoria micro SD.

4.3 Misurazione

4.3.1 Puntatore laser

Il puntatore laser viene utilizzato per illuminare e identificare le caratteristiche nell'immagine.

- Premere il grilletto per accendere il laser.
- Rilasciare il grilletto per spegnere il laser.

Il laser è allineato con gli oggetti a una distanza di 2 metri.

Nota:
L'utente può scegliere di assegnare al grilletto altre funzioni; in questo caso il grilletto non azionerà il laser.

4.3.2 Palette di colori

Per la visualizzazione di oggetti e scene per diversi requisiti, torna utile usufruire di palette di colori differenti. Come regola generale, le palette con molti colori diversi sono più utili quando si cercano punti caldi o freddi, mentre quelle con meno colori che cambiano gradatamente sono più utili per vedere i cambiamenti di temperatura in una scena o in un oggetto. Si consiglia di individuare la palette di colori più adatta alle proprie esigenze.

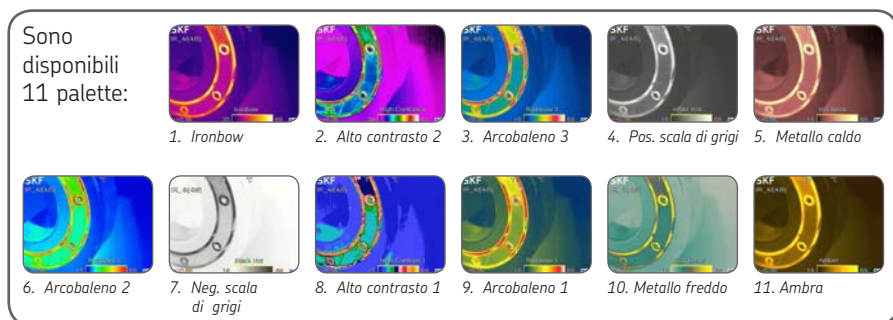



Figura 22 11 palette di colori

4.3.3 Emissività

Superfici differenti possono irradiare diverse quantità di energia agli infrarossi alla stessa temperatura. Questa differenza nella misurazione della temperatura può essere corretta impostando il valore di emissività.
La quantità di raggi infrarossi emessi da una superficie dipende dalla sua temperatura e dalla sua emissività. Le superfici che sono buone riflettenti (per es. i metalli lucidati) sono scarse emittenti, e le superfici che sono buone emittenti (per es. la pelle umana) sono scarse riflettenti. Un corpo nero viene definito come un oggetto che assorbe tutte le radiazioni che cadono su di esso; ed è inoltre un perfetto emittente di radiazioni.
L'emissività di una superficie (solitamente indicata con **ε**) è il rapporto tra l'energia irradiata da quella superficie e l'energia irradiata da un corpo nero alla stessa temperatura. Per una misura accurata della temperatura, l'emissività della superficie misurata deve essere inserita nella termocamera. Per fare ciò, inserire un numero compreso nell'intervallo tra 0.10 (per il cromo lucidato) e 1.00 (per un corpo nero). È disponibile una tabella di riferimento dell'emissività, che elenca le emissività di una serie di materiali comuni. Si sconsiglia di utilizzare la termocamera su superfici con un'emissività inferiore a 0.7.
L'emissività globale può essere impostata tramite il menu di regolazione.

Selezionare **Configurazione->Regolazione** per aprire la finestra di dialogo **Regolazione**.

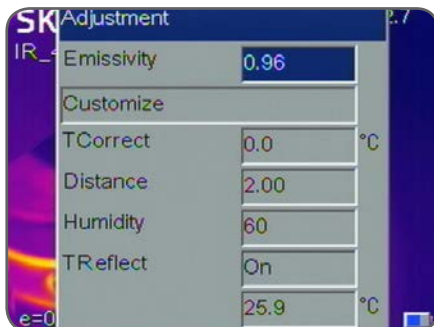



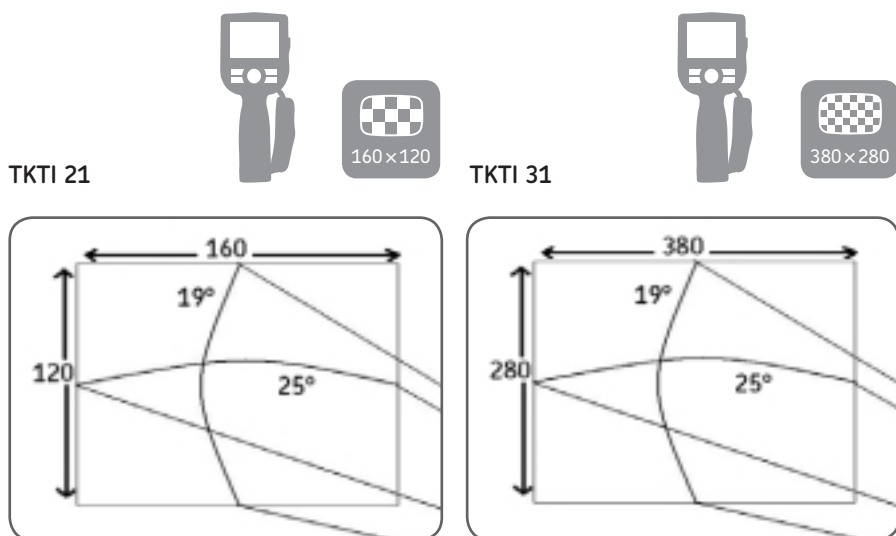
Figura 23 Regolazione dell'emissività

L'utente può impostare l'emissività globale, la temperatura corretta e la temperatura ambiente.

- **Emissività**: Il valore relativo all'emissività può essere immesso manualmente o scelto da un elenco di materiali facendo clic su **Personalizzare**. Vedere l'elenco delle emissività comuni al capitolo 6.2.
- **Correzione temp.**: Configurazione della correzione di temperatura.
- **TReflect**: Una parte dell'energia infrarossa osservata dalla termocamera viene riflessa dallo sfondo. Se c'è un oggetto caldo sullo sfondo, questo può avere un effetto significativo sulla temperatura misurata. Inserendo un valore di temperatura riflessa, la termocamera può correggere l'effetto di questa energia dello sfondo riflessa. Di solito questo parametro è impostato sulla temperatura ambiente.

L'emissività di ogni cursore, area o linea può essere inoltre regolata individualmente dopo la creazione di questi elementi (vedere 3.4.2 Pulsante A).

4.3.4 Campo visivo

Figura 24 Campo visivo

La seguente tabella fornisce un'indicazione delle dimensioni minime di un oggetto misurabile a una distanza specificata.

Distanza (m)	0,5	1	5	10	15
TKTI 21 (cm)	0,4	0,8	4,2	8,3	12,5
TKTI 31 (cm)	0,2	0,4	1,7	3,5	5,2

La dimensione dell'oggetto è proporzionale alla distanza.
Dalla tabella riportata sopra è possibile dedurre che l'unità TKTI 31 è più idonea per applicazioni a distanze maggiori.
Il valore IFOV per l'unità TKTI 21 è 2,77 mrad.
Il valore IFOV per l'unità TKTI 31 è 1,15 mrad.

4.3.5 Misurazione della temperatura.

- Se sullo schermo non è presente alcun cursore di misura, aggiungere un punto, un'area o una linea di misurazione.
- Puntare l'indicatore del cursore sull'oggetto analizzato presente sullo schermo. La temperatura verrà visualizzata nell'angolo superiore destro dello schermo.
- Se si desidera analizzare l'immagine termica corrente in dettaglio, premere il pulsante **S** per bloccare e salvare l'immagine per un'analisi a schermo.
- Per modificare gli attributi delle misurazioni, selezionare il parametro di misurazione e premere il pulsante **Menu**. Sullo schermo verrà visualizzata la finestra di dialogo delle impostazioni.

Figura 25 Impostazione riferimento nella finestra di dialogo delle impostazioni

- Quando **Fissare rif.** è impostato su **Sì**, l'utente può visualizzare un delta di temperatura. La temperatura di riferimento verrà indicata come **R**, tutti gli altri cursori mostreranno la differenza di temperatura (delta) con il riferimento **R**. Ogni punto o area può essere impostato come riferimento di temperatura.

Nella figura 27 riportata di seguito, il punto caldo SH è impostato come riferimento R, il punto 1 e il punto 2 mostreranno la differenza di temperatura con il punto caldo.

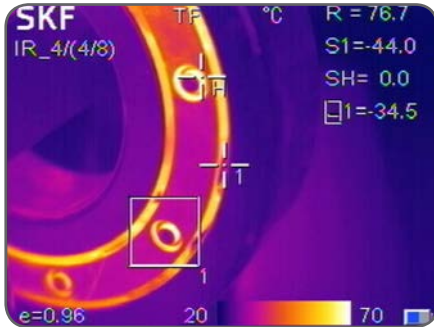



Figura 26 Esempio di punto di riferimento

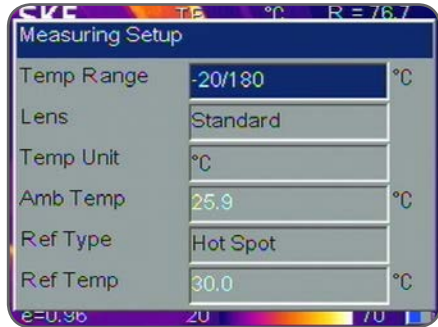



Figura 27 Impostazioni di misurazione

Selezionare **Configurazione -> Misura** per visualizzare la finestra di dialogo di **configurazione della misurazione**.

- Intervallo temp.: Selezionare l'intervallo di temperatura più adatto alla temperatura dell'oggetto misurato. Gli intervalli disponibili sono:
  - TKTI 21: –20 a +350 °C *(da –4 a 662 °F)*
  - TKTI 31: –20 a +180 °C *(da –4 a 356 °F)* Intervallo di temperature basse o 100 a 600 °C *(da 212 a 1 112 °F)* Intervallo di temperature alte

Nota:
Una volta modificato l'intervallo di temperature, eseguire la calibrazione premendo il pulsante A fino alla visualizzazione di Calibrazione sullo schermo.

- **Obiettivo**: Le termocamere sono dotate di un obiettivo standard.
- **Unità temperatura**: Scegliere tra le unità di misura °C, °F e K.
- **Temperatura ambiente**: La termocamera visualizzerà automaticamente la sua temperatura interna. Questo valore viene utilizzato per la calibrazione automatica e non è modificabile dall'utente.
- **Tipo di riferimento**: L'utente può impostare manualmente la **temperatura di riferimento** nel campo Temp. di rifer. oppure può scegliere quale cursore verrà utilizzato come riferimento. Quando Tipo di riferim. è "On", la temperatura dell'oggetto analizzato visualizzata dai cursori sullo schermo corrisponde alla differenza dal riferimento selezionato o dalla temperatura di riferimento sottostante.

4.3.6 Allarmi e isoterme

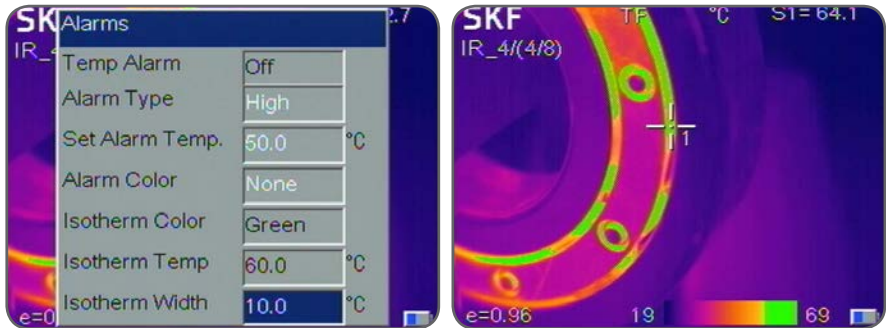



Figura 28 Allarmi e isoterme

Selezionare **Configurazione -> Allarmi** per visualizzare la finestra di dialogo Allarmi.

Quando un oggetto nella scena ha una temperatura inferiore o superiore a quella impostata nel campo di impostazione dell'allarme, viene attivato un allarme visivo e/o acustico. Il colore di tutti i pixel al di sopra o al di sotto di questa temperatura cambia nel colore impostato nel campo **Colore allarme**.
Quando il **colore dell'allarme** è impostato su **Nessuno**, viene emesso solo un segnale acustico. Quando si utilizzano gli allarmi con le misurazioni nelle aree, per attivare l'allarme è necessario che la modalità di misurazione selezionata, **Min**, **Max** o **Media** corrisponda alla temperatura impostata oppure la superi.

- **Allarme temperatura**: Selezionare Off per disabilitare la funzione di allarme e **On** per abilitarla.
- **Tipo di allarme**: Scegliere **Alto** per attivare l'allarme quando la temperatura supera il limite impostato. Scegliere **Basso** per attivare l'allarme quando la temperatura è inferiore al limite impostato.
- **Impost. temp. allame**: Consente di impostare la temperatura da rilevare per l'allarme.
- **Colore allarme**: Consente di selezionare il colore con cui devono essere visualizzati i pixel di allarme.
  Se l'impostazione è Nessuno il colore della schermata rimane inalterato.
- **Colore isoterma**: Attiva la visualizzazione dell'isoterma mostrando con il colore scelto la parte dell'immagine nell'intervallo di temperature impostato.
- **Temperatura isoterma**: Consente di impostare la temperatura centrale dell'isoterma.
- **Larghezza isoterma**: Consente di impostare la larghezza della banda dell'isoterma visualizzata. Ad esempio, se la temperatura dell'isoterma è impostata su 50 °C *(122 °F)* e la **larghezza dell'isoterma** è impostata su 1 °C, la banda avrà una larghezza compresa tra 49,5 °C *(121.5 °F)* e 50,5 °C *(122.5 °F)*.

4.4 Acquisizione delle immagini

4.4.1 Bloccare e salvare le immagini

Per bloccare un'immagine esistono due modi:
1. Utilizzare il pulsante **S** per salvare l'immagine corrente.
2. Selezionare **File->Salva**

Selezionare **Salva** per salvare l'immagine o **Annulla** per annullare l'operazione.
In alternativa, è possibile premere il pulsante **C** per annullare l'operazione.

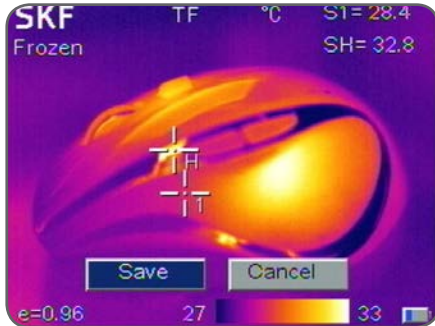



Figura 29 Finestra di dialogo di salvataggio

Se la scheda di memoria non è installata, sul display compare un messaggio con la richiesta di installare una scheda Micro SD.

Nota:
La funzione di salvataggio può essere assegnata anche al grilletto, vedere il paragrafo 4.2.3.2.

4.4.2 Aggiunta di un commento vocale

Quando Salvataggio commento vocale nel menu **File->Impostazioni salvataggio** è impostato su **On**, l'utente può registrare fino a 60 secondi di commento vocale ascoltabile mediante il software SKF TKTI Thermal Camera in dotazione.

- Parlare a voce alta e a distanza ravvicinata nel microfono del pannello di controllo.
- Per arrestare la registrazione premere il pulsante **OK** o **C**.

Figura 30 Commento vocale

4.4.3 Visualizzazione delle immagini salvate

È possibile accedere alle immagini salvate selezionando **File->Aprire**.

- Premere il pulsante **C** per uscire dall'immagine aperta e tornare e alla misurazione in diretta.
- La termocamera aprirà l'ultima immagine visualizzata o salvata, qualunque sia l'ultima. Premere i pulsanti **sinistra** e **destra** per scorrere le immagini.
- In modalità di immagine a infrarossi, è possibile visualizzare le immagini a infrarossi. In modalità di immagine visiva, è possibile visualizzare le immagini visive.

4.4.4 Impostazioni relative alle immagini salvate

Il **menu delle impostazioni di salvataggio** consente di scegliere se l'immagine termica e l'immagine visiva devono essere salvate con o senza un commento audio.
Aprire il menu **File->Impostazioni salvataggio**.

- **Salvataggio collegate**
  Con questa opzione impostata su "On", la termocamera salva sempre contemporaneamente un'immagine termica e un'immagine visiva. Con questa opzione impostata su "off", la termocamera salva esclusivamente o l'immagine visiva o l'immagine termica visualizzata al momento del salvataggio.

Nota:
Quando Salvataggio collegate è impostato su On, salvare sempre le immagini termiche con la termocamera attiva.

Nota:
Per impostazione predefinita l'immagine termica e quella visiva saranno salvate insieme.

- **Salvataggio commento vocale**
  Con questa opzione impostata su “On”, la termocamera avvia la registrazione vocale quando l’utente salva l’immagine. Quando questa opzione è impostata su “Off” non viene effettuata alcuna registrazione. L’impostazione di salvataggio del commento vocale viene ignorata quando è attiva la funzione di salvataggio automatico.

Nota:
Per aggiungere un commento vocale a un’immagine non commentata esistente, abilitare il salvataggio del commento vocale, aprire l’immagine da modificare e selezionare File->Salva. La termocamera richiederà all’utente di registrare il messaggio e all’immagine verrà assegnato un nuovo numero mentre l’immagine precedente rimarrà inalterata.

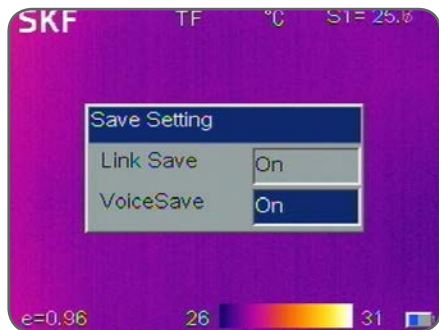



Figura 31 Impostazioni di salvataggio

- **Salvataggio automatico**
  La funzione Salvataggio automatico consente alla termocamera di salvare automaticamente le immagini a un intervallo di tempo specificato dall’utente.
  La funzione di annotazione vocale non è attiva quando è abilitato il salvataggio automatico.
  Quando Salvataggio automatico è impostato su 0, la funzione è disabilitata.
  Per abilitarla, selezionare da 10 a 3 600 secondi (1 ora), in incrementi di 1 secondo.
  Selezionare **File->Salvataggio automatico** per accedere alla funzione di salvataggio automatico.
- **Elimina**
  Scorrendo le immagini salvate, è possibile selezionare **File->Elimina**, per eliminare l’immagine in quel momento aperta. Se l’immagine dispone di un commento vocale, verrà eliminato anch’esso. Premere il pulsante **C** per annullare l’eliminazione.

 ATTENZIONE:
Prima dell’eliminazione, verificare che i file non siano necessari o che ne sia già stato eseguito il backup. Dopo l’eliminazione i file non possono essere ripristinati.

- **Formatta**
  La funzione Formatta consente di formattare la scheda di memoria.
  Selezionare **File->Formatta** per visualizzare la finestra di dialogo seguente.
  Premere il pulsante **OK** per cancellare tutte le immagini dalla scheda di memoria.
  Premere il pulsante **C** per annullare l'operazione.

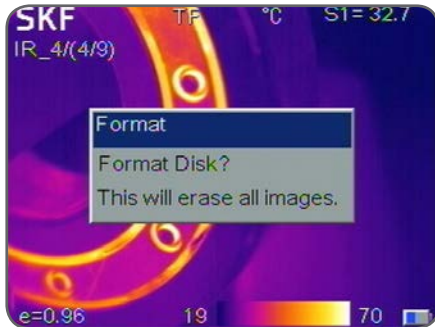



Figura 32 Formattazione

 ATTENZIONE:
Prima della formattazione, verificare che i file non siano necessari o che ne sia già stato eseguito il backup. Dopo la formattazione i dati non possono essere ripristinati. Durante la formattazione della scheda di memoria su un PC, utilizzare il formato FAT16.

5. Specifiche tecniche

Dati tecnici		
Designazione	**TKTI 21**	**TKTI 31**
Descrizione	Termocamera SKF TKTI 21	Termocamera SKF TKTI 31

Prestazioni		
Rilevatore termico (FPA)	Microbolometro FPA non raffreddato da 160 × 120	Microbolometro FPA non raffreddato da 380 × 280
Display	LCD a colori da 3,5” con retroilluminazione a LED 11 palette di colori, Immagine termica o visiva	
Sensibilità termica	NETD ≤ 100 mK (0,10 °C) a 23 °C di temperatura ambiente e 30 °C di temperatura della scena	NETD ≤ 60 mK (0,06 °C) a 23 °C di temperatura ambiente e 30 °C di temperatura della scena
Campo visivo (FOV)	25° × 19°	
Gamma spettrale	8 - 14 micron	
Risoluzione spaziale teorica IFOV	2,77 mrad	1,15 mrad
Risoluzione spaziale misurabile IFOV	8,31 mrad	3,46 mrad
Precisione	Il valore maggiore tra ±2 °C o ±2% della lettura in °C	
Messa a fuoco	Manuale, ghiera di regolazione Easy Turn, distanza minima 10 cm *(3.9 pollici)*	
Termocamera visiva	Termocamera digitale da 1,3 megapixel	
Puntatore laser	Laser integrato di classe 2	
Frequenza dei fotogrammi e frequenza immagine	9Hz	

Misurazione		
Escursione termica ammissibile:		
- Modalità standard	Da –20 a +350 °C *(da –4 a +662 °F)*	Da –20 a +180 °C *(da –4 a +356 °F)*
- Modalità alta temperatura	N/D	Da 100 a 600 °C *(da 212 a 1 112 °F)*
Modalità di misurazione	Fino a 4 punti mobili. Fino a 3 aree mobili e 2 linee mobili (temperature massima, minima e media). Differenza di temperatura automatica. Punti caldi e freddi. Allarmi visivi e acustici. Isoterme.	
Correzione dell’emissività	Selezionabile da utente da 0,1 a 1,0 in fasi di 0,01 con compensazione della temperatura riflessa e ambiente. L’emissività può essere regolata individualmente su ogni cursore. Tabella di emissività delle superfici comuni integrata.	

Memorizzazione immagini	TKTI 21	TKTI 31
Supporto	Scheda Micro SD da 2 GB	
Numero	Fino a 10 000 immagini sulla scheda Micro SD in dotazione	
Annotazione vocale	Immissione tramite microfono integrato per una clip di massimo 60 secondi per immagine	

Software	
Software	Software SKF TKTI Thermal Camera incluso Software completo di analisi delle immagini e generazione dei report Compatibile con TKTI 21 e TKTI 31 Aggiornamenti gratuiti su SKF.com
Requisiti del computer	PC con Windows XP, Vista, Windows 7 o versione superiore

Attacchi	
Connessione PC	Connettore Mini USB per l'esportazione delle immagini nel software per PC (cavo fornito)
Ingresso CC esterno	Connettore ingresso CC da 12 V (Caricabatterie CC non fornito)
Uscita video	1 × uscita mini-jack per la visualizzazione di immagini in tempo reale (cavo da mini-jack a Video fornito)
Montaggio	Portatile e montaggio su treppiede da 1/4" BSW

Batteria e alimentazione	
Batteria	2 × batterie agli ioni di litio per videocamera standard da 14,8 W 7,4 V Ricaricaribile e sostituibile sul campo
Durata	Fino a 4 ore di funzionamento continuo con l'80% di luminosità
Adattatore di alimentazione	Caricabatterie compatto esterno CA da 100 V-240 V, da 50 a 60 Hz con cavo europeo e spine per Stati Uniti, Regno Unito e Australia
Tempo di ricarica	2 ore e 45 minuti

Dimensioni e peso	
	Altezza: 245 mm *(9.65 pollici)* Larghezza: 105 mm *(4.13 pollici)* Profondità: 230 mm *(9.06 pollici)* Peso: 1,1 Kg batteria inclusa *(2.42 libbre)*

Requisiti operativi	
Temperatura operativa	Da –15 a +50 °C *(da 5 a 122 °F)*
Temperatura di stoccaggio	Da –20 a +70 °C *(da –4 a +158 °F)*
Umidità relativa	Dal 10% al 90% senza condensa
Grado di protezione IP	IP54

Contenuto della valigetta	TKTI 21	TKTI 31
	1 × termocamera TKTI 21 con 2 × batterie	1 × termocamera TKTI 31 con 2 × batterie
	1 × caricabatterie CA	1 × caricabatterie CA
	1 × scheda Micro SD (2 GB)	1 × scheda Micro SD (2 GB)
	1 × cavo di connessione da Mini USB a USB	1 × cavo di connessione da Mini USB a USB
	1 × cavo di connessione da Mini-jack a Video	1 × cavo di connessione da Mini-jack a Video
	1 × adattatore da scheda Micro SD card a USB	1 × adattatore da scheda Micro SD card a USB
	1 × CD contenente istruzioni per l'uso e software per PC	1 × CD contenente istruzioni per l'uso e software per PC
	1 × Certificato di calibrazione e conformità	1 × Certificato di calibrazione e conformità
	1 × Guida introduttiva (Inglese)	1 × Guida introduttiva (Inglese)
	1 × Valigetta per il trasporto	1 × Valigetta per il trasporto

Garanzia	
	Garanzia standard di 2 anni

6. Appendice

6.1 Risoluzione dei problemi

Per diagnosticare e correggere i problemi consultare la seguente tabella.

Problema	Causa e soluzione
La termocamera non si accende	• La batteria non è installata o è installata in modo errato → Installare nuovamente la batteria • La batteria è scarica → Ricaricare la batteria • La protezione di "spegnimento" è abilitata → Attendere 5 secondi e riavviare
La termocamera si spegne automaticamente	• La batteria è scarica → Ricaricare la batteria • L'opzione Spegnimento automatico è abilitata → mpostare Spegnimento automatico su un valore diverso
La batteria si scarica troppo rapidamente	• La temperatura ambiente è troppo bassa • La batteria ricaricabile non è completamente carica → Ricaricare la batteria • La batteria ricaricabile è completamente scarica e non può essere ricaricata. → Sostituire con una nuova batteria
Nessuna immagine termica sullo schermo	• Non è stato rimosso il copriobiettivo → Rimuovere il copriobiettivo • È in fase di visualizzazione un'immagine salvata → Premere il pulsante C per uscire
L'immagine termica è in bianco e nero	• È stata selezionata la palette bianco e nero → Selezionare un'altra palette

6.2 Tabella dell'emissività

Materiale	Superficie	Temperatura °C	Emissività (ε)
Alluminio	Non ossidato	100	0,20
	Ossidato	100	0,55
Ottone	Brunito	20	0,40
	Opaco	38	0,22
	Ossidato	100	0,61
Rame	Fortemente ossidato	20	0,78
Ferro	Ossidato	100	0,74
	Arrugginito	25	0,65
Ghisa	Ossidata	200	0,64
	Non ossidata	100	0,21
Ferro battuto	Quadrello	25	0,94
	Lucidato	38	0,28
Nichel	Ossidato	200	0,37
Acciaio inossidabile	Ossidato	60	0,85
Acciaio	Ossidato	200	0,79
Mattone comune	Superficie	20	0,93
Cemento	Superficie	20	0,92
Vetro	Lastra lucidata	20	0,94
Lacca	Bianca	100	0,92
	Nera	100	0,97
Carbone	Nero fumo	25	0,95
	Fuliggine di candela	20	0,95
	Superficie grezza	20	0,98
Vernice a olio	Valore di 16 colori	100	0,94
Carta	Bianca	20	0,93
Suolo sabbioso	Superficie	20	0,90
Legname	Lavorato	20	0,90
Acqua	Acqua distillata	20	0,96
Pelle	Umana	32	0,98
Ceramica	Sottile	21	0,90
	Spessa	21	0,93